

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT  
UNDER 37 CFR 1.55(a)**

APPLICANT: Heinfried Hoffmann, et al. DOCKET NO. P04,0153  
SERIAL NO.: 10/840,114 GROUP ART UNIT: 2857  
FILED: May 6, 2004 CONFIRMATION NO.: 7271  
EXAMINER:  
INVENTION: "METHOD AND DEVICE TO TEST THE OPERATION SAFETY OF A  
PROCESS CONTROL DEVICE"

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

S I R:

Please enter in the record of the file of the above-identified application the attached Certified Copy of German Patent Application 103 20 031.2, May 6, 2003, which was referred to in the Declaration of the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of May 6, 2003, which is the filing date of the attached German Application, in accordance with the provisions of 37 CFR 1.55 and 35 USC 119.

Submitted by,

  
\_\_\_\_\_  
Mark Bergner (Reg. No. 45,877)  
SCHIFF HARDIN LLP  
PATENT DEPARTMENT  
6600 Sears Tower  
Chicago, Illinois 60606-6473  
(312) 258-5779  
Attorney for Applicant(s)  
**CUSTOMER NUMBER 26574**

**CERTIFICATE OF MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States  
Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

on Nov. 3, 2004

  
\_\_\_\_\_  
Mark Bergner

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 20 031.2  
Anmeldetag: 06. Mai 2003  
Anmelder/Inhaber: Samson Aktiengesellschaft,  
60314 Frankfurt/DE  
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen  
der Betriebssicherheit eines Prozess-  
stellgeräts  
IPC: G 05 B, G 08 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Irm Auftrag

Agurks

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

# BOEHMERT & BOEHMERT

## ANWALTSSOZIETÄT

Boehmert & Boehmert • P.O.B. 10 71 27 • D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12

80297 München

DR. ING. KARL BOEHMERT, PA (1991-1971)  
DPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1992-1993)  
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen  
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA\*, Bremen  
DPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA\*, München  
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA\*, München  
WOLF-DIETER KUNTZEL, RA, Bremen, Alicante  
DPL.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1993-1992)  
DR. LUDWIG KOURER, RA, Bremen  
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA\*, Bremen  
MICHAELA HOTH-DIERIG, RA, München  
DIPLO.-PHYS. MARION TONHARDT, PA\*, Düsseldorf  
DR. ANDRÉAS ERNST MÜLLER, RA, Bremen  
DPL.-ING. EVA LIESSEGANG, PA\*, München  
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin  
DPL.-PHYS. DR. DOROTHEE WEBER-BRÜLS, PA\*, Frankfurt  
DPL.-PHYS. DR. STEFAN SCHOHE, PA\*, München  
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA\*, Bielefeld  
DR. MARTIN WIRTZ, RA, Düsseldorf  
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen  
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin  
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin  
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München  
DPL.-PHYS. DR. CHRISTIAN W. APPELT, PA\*, München  
DPL.-PHYS. DR. BERNHARD MÄNNER, PA\*, Bremen  
DPL.-PHYS. DR. THOMAS WITTNER, PA\*, Berlin  
DR. VOLKER SCHMITZ, M. Juris (Oxford), RA, München, Paris  
DPL.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA\*, Berlin

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, Potsdam  
DPL.-PHYS. EDWARD BAUMANN, PA\*, Potsdam  
DR.-ING. GERALD KLOPSCH, PA\*, Düsseldorf  
DPL.-ING. HANS W. GROENING, PA\*, München  
DPL.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA\*, Bielefeld  
DPL.-PHYS. LORENZ HANEWINCKEL, PA\*, Potsdam  
DPL.-PHYS. ANTON FREIHERR REIDERER V. PAAR, PA\*, Landshut  
DPL.-ING. DR. JAN TÖNNIES, PA, Kiel  
DPL.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA\*, Kiel  
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA\*, Potsdam  
DR. KLAUS TIM BROCKER, RA, Berlin  
DR. ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam  
DPL.-ING. NORBERT SCHIRMER, PA\*, München, Paris  
DR. THOMAS SCHIRMER, LL.M., PA\*, München  
DPL.-BIOCHEM. DR. MARKUS ENGELHARD, PA, München  
DPL.-CHEM. DR. KARL-HEINZ B. METTEN, PA\*, Frankfurt  
PASCAL DECKER, RA, Berlin  
DPL.-CHEM. DR. VOLKER SCHOLZ, PA, Bremen  
DPL.-CHEM. DR. JÖRK ZWICKER, PA, München  
DR. CHRISTIAN MEISSNER, RA, München

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with  
DPL.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA\*, München

PA - Patentanwalt/Patent Attorney  
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law  
• - European Patent Attorney  
○ - Maître en Droit  
◊ - Licencié en Droit  
○ - Diplôme d'Etudes Approfondies en Conception de Produits et Innovation  
Alle Angaben zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante  
Professional Representation at the Community Trademark Office, Alicante

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Neuanmeldung  
(Patent)

S50027

Bremen,

05. Mai 2003

Samson AG  
Weismüllerstraße 3  
60314 Frankfurt am Main

## 5 Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Steuerungs- und Regelungstechnik für ein Prozeßstellgerät in einem Sicherheitskreis.

In verfahrenstechnischen Anlagen existieren neben den Einrichtungen zum Regeln und zum Betreiben der Anlage häufig Baukomponenten, deren Aufgabe es ist, im Störfall die verfahrenstechnische Anlage in einen sicheren Betriebszustand zu bringen. Die hierfür eingesetzten Baukomponenten haben im Normalbetrieb der verfahrenstechnischen Anlage in der Regel keine Funktion, d. h. sie werden über einen langen Zeitraum nicht benutzt. Erst im Störfall

dienen sie dazu, die verfahrenstechnische Anlage zu sichern, indem diese in einen sicheren Betriebszustand gebracht wird. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine vollständige Absperrung oder Öffnung kritischer Rohrleitungen handeln, was bedeutet, daß die Baukomponente zum Absperren/Öffnen der kritischen Rohrleitungen aus einem Ausgangszustand, in  
5 welchem die kritischen Rohrleitungen vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen sind, in einen Endzustand gebracht werden, in welchem die kritischen Rohrleitungen dann vollständig geschlossen oder vollständig geöffnet sind. Hierfür genutzte Baukomponenten werden auch als sicherheitsrelevante Baukomponenten bezeichnet. Bei der Baukomponente handelt es sich in der Regel um ein Prozeßstellgerät, welches ein Stellglied zum Eingriff in den Prozeß  
10 in der verfahrenstechnischen Anlage, einen Stellantrieb zum Verfahren des Stellglieds sowie eine Ansteuereinheit (Stellungsregler, Magnetventil-Kombination oder dergleichen) umfaßt.  
Bei dem Stellglied kann es sich beispielsweise um ein Prozeßventil handeln.

Die häufig längeren Zeiträume, in denen das Prozeßstellgerät in dem Sicherheitskreis nicht betätigt wird, machen es notwendig, die Funktionstüchtigkeit des Prozeßstellgeräts testweise  
15 zu prüfen, so daß sichergestellt ist, daß das Prozeßstellgerät in dem Sicherheitskreis im Störfall die ihm zugesetzte Schutzfunktion für die verfahrenstechnische Anlage erfüllen kann. Aus der Druckschrift US 6,186,167 ist ein Verfahren bekannt, bei dem ein Sicherheitsventil testweise verfahren wird, wobei das testweise Verfahren mit Hilfe von Steuersignalen ausgelöst wird, die mit Hilfe einer digitalen oder analogen Ventilsteuering erzeugt werden. Hierbei  
20 werden die erzeugten Steuersignale auf einen Stellantrieb gegeben, um das Stellglied testweise zu betätigen.

Aus der Druckschrift WO 99/21066 ist eine Anordnung zum Prüfen der Funktionsfähigkeit einer Sicherheitseinrichtung in einer verfahrenstechnischen Anlage bekannt. Zum Steuern der Sicherheitseinrichtung sind zwei Magnetventile vorgesehen, wobei ein Magnetventil zum  
25 testweisen Ansteuern der Sicherheitseinrichtung dient. Das andere Magnetventil ist vorgesehen, um die Sicherheitseinrichtung im Störfall anzusteuern.

In der Druckschrift DE 44 19 548 ist ein Verfahren zur Überwachung der vorgesehenen Funktionsfähigkeit eines Stellgeräts beschrieben, wobei dem eigentlichen Stellsignal am Ausgang eines Stellungsreglers ein Testsignal überlagert wird, welches zur Prüfung der vorgesehenen Funktionsfähigkeit und der Identifikation der technischen Parameter (z. B. Reibung) des Stellgeräts dient.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Prüfen der Funktionsfähigkeit eines sicherheitsrelevanten Prozeßstellgeräts in einem Sicherheitskreis anzugeben, so daß die Ausfallwahrscheinlichkeit für das sicherheitsrelevante Prozeßstellgerät im Störfall vermindert wird.

i) Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach dem unabhängigen Anspruch 1 und eine Vorrichtung nach dem unabhängigen Anspruch 9 gelöst.

Die Erfindung umfaßt den Gedanken, in einer Anordnung, bei der der Stellantrieb eines Prozeßstellgeräts zum Verfahren des Stellglieds mit Hilfe einer Steuereinrichtung angesteuert werden kann und die Steuereinrichtung an einen Stellungsregler gekoppelt ist, mit Hilfe des Stellungsreglers ein Steuersignal zum teilweisen Verfahren des Stellglieds zu erzeugen und das erzeugt Steuersignal an die Steuereinrichtung über eine Signalverbindung zu übermitteln. In Abhängigkeit von dem Steuersignal steuert dann die Steuereinrichtung den Stellantrieb an, um das Stellglied teilweise aus seinem Ausgangszustand zu verfahren. Das teilweise Verfahren des Stellglieds wird mit Hilfe einer Meßeinrichtung, die Teil des Stellungsreglers sein kann, erfaßt. Auf diese Weise wird ein Prüfzyklus ausgeführt, bei dem sowohl die Steuereinrichtung als auch der Stellantrieb und das Stellglied, einschließlich einer Ansteuereinheit (z. B. Stellungsregler), auf Funktionstüchtigkeit geprüft werden, so daß bei erfolgreicher Absolvierung des Prüfzyklusses davon ausgegangen werden kann, daß die Reaktionskette von der Steuereinrichtung über den Stellantrieb zum Stellglied im Störfall in vorgesehener Art und Weise funktioniert und die verfahrenstechnische Anlage in einen sicheren Betriebszustand bringt.

Der Vorteil, welcher mit der Erfindung gegenüber dem Stand der Technik erreicht wird, besteht darin, daß sämtliche Baukomponenten des Sicherheitskreises, die im Störfall zusammenwirken müssen, in den Prüfzyklus einbezogen sind. Das testweise Verfahren des Stellglieds zum Prüfen der Funktionstüchtigkeit erfolgt nicht unter Umgehung einzelner Baukomponenten, die im Störfall sicherheitsrelevant sind, was beispielsweise dann der Fall ist, wenn ein Steuersignal zum Prüfen indirekt über die Steuereinrichtung, ohne diese auszulösen, auf den Stellantrieb eingeleitet wird, d. h. ohne Eingriff der Steuereinrichtung. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß eine separate Steuereinrichtung, die lediglich zum Prüfen der Funktionsfähigkeit des Prozeßstellgeräts vorgesehen ist, eingespart werden kann.

1 Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, daß beim Erfassen der Meßsignale mit Hilfe der Meßeinrichtung zeitaufgelöste Wegsignale erfaßt werden. Hierdurch kann auf einfache Weise im Prüfzyklus die geforderte Bewegung des Stellglieds überprüft werden.

15 Zur weitergehenden Analyse des teilweisen Verfahrens des Stellglieds kann bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, daß aus den erfaßten zeitaufgelösten Wegsignalen Bewegungsparameter ermittelt werden. Hierbei können beispielsweise Geschwindigkeits- oder Beschleunigungswerte oder Werte für den Weg oder charakteristische Zeiten ermittelt werden. Des weiteren kann vorgesehen sein, daß mit Hilfe der ermittelten Bewegungsparameter ein Zeit-Weg-Diagramm erstellt wird.

20 Die Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens für verschiedene verfahrenstechnische Anlagen werden bei einer zweckmäßigen Fortbildung der Erfindung dadurch erweitert, daß beim Erfassen der Meßsignale mit Hilfe der Meßeinrichtung eine Leckagemessung ausgeführt wird.

25 Die in Verbindung mit Sicherheitskreisen bestehenden Anforderungen hinsichtlich der Gewährleistung von Sicherheitsstandards können bei einer Fortbildung der Erfindung dadurch erfüllt werden, daß ein Verlauf des Prüfzyklusses elektronisch protokolliert und in einer Speichereinrichtung elektronisch gespeichert wird. Hierdurch stehen elektronische Informationen

über die durchgeführten Prüfzyklen für eine stichprobenartige Kontrolle zur Verfügung. Die Speichereinrichtung ist bevorzugt netzunabhängig ausgeführt, d. h. sie verfügt über eine vom normalen Stromnetz unabhängige Energieversorgung, beispielsweise auf Basis einer Batterie.

Die Bedienungsfreundlichkeit beim Anwenden des Verfahrens wird bei einer vorteilhaften

- 5 Ausgestaltung der Erfindung dadurch erhöht, daß der Prüfzyklus für das Prozeßstellgerät mit Hilfe einer Fernsteuerung ausgelöst wird, beispielsweise über ein BUS-System oder HART.

Zweckmäßig kann eine Ausführungsform der Erfindung vorsehen, daß der Stellantrieb ein pneumatischer Stellantrieb ist, welcher zum teilweisen Verfahren des Stellglieds als Reaktion auf das Ansteuern durch die Steuereinrichtung teilweise entlüftet wird. Pneumatische Stellane-  
10 triebe sind insbesondere für explosionsgefährdete Umgebungen in verfahrenstechnischen Anlagen geeignet.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Stellantrieb ein hydraulischer Stellantrieb ist, welcher zum teilweisen Verfahren des Stellglieds als Reaktion auf das Ansteuern durch die Steuereinrichtung teilweise hydraulisch betätigt wird. Hydraulische An-

- 15 triebe können hohe Kräfte erzeugen. Die hydraulische Pumpe kann einfach angetrieben werden, beispielsweise mittels eines Motors, der wiederum mit elektrischer Energie versorgt wird. Es ist eine einfache Wandlung elektrischer Energie in hohe Kräfte möglich.

Die in den abhängigen Unteransprüchen zu der Vorrichtung zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts in einem Sicherheitskreis genannten Merkmale weisen die in Ver-  
20 bindung mit zugehörigen abhängigen Verfahrensansprüchen genannten Vorteile entsprechend auf.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Figur 1 näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Anordnung mit einem Prozeßstellgerät 1

- 25 mit einem Stellglied 2 und einem Stellantrieb 3 zum Verfahren des Stellglieds 2. Bei dem

Stellglied 2 handelt es sich beispielsweise um ein Prozeßventil, welches als Teil eines Sicherheitskreises ausgebildet ist, um im Störfall eine Rohrleitung in einer verfahrenstechnischen Anlage zu schließen/öffnen.

Eine als Magnetventil ausgebildete Steuereinrichtung 4 ist über eine pneumatische Verbindung 5 an den Stellantrieb 3 gekoppelt. An der Steuereinrichtung 4 liegt eine Signalleitung 6 an, die weiterhin an einem Stellungsregler 7 angelegt ist. Über die Signalleitung 6 wird ein Steuersignal an den Stellungsregler 7 und die Steuereinrichtung 4 übertragen. Zeigt das über die Signalleitung 6 übertragene Steuersignal einen Normalbetriebszustand der überwachten verfahrenstechnischen Anlage an, was beispielsweise mit Hilfe eines 24-Volt-Pegels geschieht, so steuert die Steuereinrichtung 4 die pneumatische Hilfsenergie für den pneumatischen Steuerantrieb 3 so, daß der Stellantrieb 3 belüftet ist. Wenn das über die Signalleitung 6 übertragene Steuersignal demgegenüber einen Störfall anzeigt, was in dem gewählten Beispiel dem Ausfall des 24-Volt-Pegels entspricht, wird der Stellantrieb 3 mit Hilfe der Steuereinrichtung 4 über den pneumatischen Ausgang 5 so angesteuert, daß der Stellantrieb 3 entlüftet wird. Die Entlüftung führt dazu, daß das Stellglied 2, das über ein Kopplungselement 8 an den Stellantrieb 3 gekoppelt ist, verfahren wird, was die Folge einer Bewegung des Kopplungselements 8 ist, die durch eine Feder 9 in dem Stellantrieb 3 beim Entlüften des Stellantriebs 3 ausgelöst wird. Letzteres führt im Störfall zum Verfahren des Stellglieds 2 in einen Endzustand, um die verfahrenstechnische Anlage in einen sicheren Betriebszustand zu bringen, in dem beispielsweise eine kritische Rohrleitung mit Hilfe des Stellglieds 2 abgesperrt ist.

Um die Funktionstüchtigkeit der Anordnung nach Figur 1 zu prüfen, wird in dem Stellungsregler 7 mit Hilfe von Erzeugungsmitteln 10, bei denen es sich zum Beispiel um einen geeigneten Logikbaustein handeln kann, ein Prüfsteuersignal erzeugt und über eine Signalverbindung 11 an die Steuereinrichtung 4 übertragen. Das Prüfsteuersignal wird erzeugt, um das Stellglied 2 teilweise zu verfahren. In Abhängigkeit von dem empfangenen Prüfsteuersignal steuert die Steuereinrichtung 4 über den pneumatischen Ausgang 5 den Stellantrieb 3 an, welcher auf diese Weise betätigt wird, um das Stellglied 2 teilweise zu verfahren. Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform erfolgt die Signalübertragung des Prüfsteuersignals, indem

mit Hilfe einer Schaltereinrichtung 12 das Anliegen des über die Signalleitung 6 an die Steuereinrichtung 4 übertragenen und den Normalbetriebszustand anzeigen den Steuersignals unterbrochen wird. Letzteres entspricht einer zumindest teilweisen Simulation eines Störfalls.

Das teilweise Verfahren des Stellglieds 2 wird mit Hilfe einer Meßeinrichtung 13 erfaßt. Bei  
5 der Meßeinrichtung 13 kann es sich um einen Bewegungssensor oder einen Schallsensor handeln. Je nach Art des verwendeten Sensors handelt es sich bei dem erfaßten Meßwerten um Bewegungs- oder Schallmeßwerte. Die Meßwerte können elektronisch ausgewertet werden, um weitere Informationen automatisch zu ermitteln, die das Verfahren des Stellglieds 2 charakterisieren. Ausgehend von Bewegungssignalen können beispielsweise Informationen über  
10 die Zeit bis zum Beginn der Bewegung (Losbrechen), Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit beim Verfahrens des Stellglieds 2 ermittelt werden. Wird mit Hilfe der Meßeinrichtung 13 ein teilweises Verfahren des Stellglieds 2 als Reaktion auf die Übermittlung des Prüfsteuersignals von dem Stellungsregler 7 an die Steuereinrichtung 4 registriert, so wurde die Funktionsfähigkeit der Anordnung mit der Steuereinrichtung und dem Prozeßstellgerät 1 geprüft. In einer Speichereinrichtung 14 können Informationen über ein oder mehrere auf diese  
15 Art und Weise durchgeföhrt Art und Weise durchgeföhrt Prüfzyklen sowie die hierbei erfaßten Meßwerte in elektronischer Form gespeichert werden. Zur Gewährleistung gewünschter Sicherheitsstandards kann vorgesehen sein, daß die Speichereinrichtung 14 unabhängig von einer Energieversorgung des Stellungsreglers 7 ausgeführt ist.

20 Gemäß Figur 1 ist eine Unterdrückungseinrichtung 15 vorgesehen, die von einer Bedienperson betätigt werden kann, um die gemäß einer statistischen Zufälligkeit oder periodisch ausgeführte Erzeugung des Prüfsteuersignals mit Hilfe der Erzeugungsmittel 10 zu unterbinden.

Über eine Signalverbindung 16 zwischen dem Stellungsregler 7 und der Steuereinrichtung 4 kann der Stellantrieb 3 mit Hilfe des Stellungsreglers 7 zum Verfahren des Stellantriebs 2  
25 angesteuert werden, ohne das hierbei die im Ausführungsbeispiel als Magnetventil ausgeführte Steuereinrichtung 4 betätigt wird.

BOEHMERT & BOEHMERT

- 8 -

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

# BOEHMERT & BOEHMERT

## ANWALTSSOZIETÄT

Boehmert & Boehmert • P.O.B. 10 71 27 • D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12

80297 München

DR. ING. KARL BOEHMERT, PA (1991-1977)  
DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1992-1993)  
DR. ING. UWE STABERHOLD, PA  
DR. ING. WALTER HOGGMAN, PA\*, Bremen  
DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GOODMAN, PA\*, Bremen  
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA\*, München  
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Alicante  
DIPL.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1993-1997)  
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen  
DR. (CHEM) ANDREAS WINKLER, PA\*, Bremen  
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München  
DIPL.-PHYS. DR. MARION TÖNHARDT, PA\*, Düsseldorf  
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELLER, RA, Bremen  
DIPL.-ING. EVA LIESEGANG, PA\*, München  
DR. ANDRÉ NORDEMANN, RA, Berlin  
DR. PETER GÖTTSCHE, RA, Bremen, WEINER-BRÜLS, PA\*, Frankfurt  
DIPL.-PHYS. DR. STEFAN SCHÖNE, PA\*, München  
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA\*, Düsseldorf  
DR. MARTIN WIRTZ, RA, Düsseldorf  
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen  
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin  
DR. CHRISTIAN CZUCHOWSKI, RA, Berlin  
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München  
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN W. APPELT, PA\*, München  
DIPL.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA\*, Bremen  
DIPL.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA\*, Berlin  
DR. VOLKER SCHMITZ, M. Arts (Oxford), RA, München, Paris  
DIPL.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA\*, Berlin

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, Potsdam  
DIPL.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA\*, Höhenkirchen  
DR.-ING. GERT-JAN KLAASSEN, PA\*, Düsseldorf  
DIPL.-ING. HANS W. GOEDENBERG, PA\*, München  
DIPL.-ING. RIEGFRIED SCHIRMER, PA\*, Düsseldorf  
DIPL.-PHYS. LORENZ HANEWINKEL, PA\*, Potsdam  
DIPL.-ING. ANTON FRIEDRICH RIEDERER, PA\*, Potsdam  
DIPL.-ING. DR. JAN TÖNNIES, PA, RA, Kiel  
DIPL.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA\*, Kiel  
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA, Potsdam  
DR. KLAUS TIM BRÖCKER, RA, Berlin  
DR. ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam  
DIPL.-ING. NILS T.F. SCHMID, PA\*, München, Paris  
DR. FLORIAN SCHWAB, LL.M., RA\*, München  
DIPL.-BIOCHEM. DR. MARKUS ENGELHARD, PA\*, München  
DIPL.-CHEM. DR. KARL-HEINZ B. METTEN, PA\*, Frankfurt  
PASCAL BONNET, RA, Paris  
DIPL.-CHEM. DR. VOLKER SCHOLZ, PA, Bremen  
DIPL.-CHEM. DR. KORK ZWICKER, PA, München  
DR. CHRISTIAN MEISSNER, RA, München

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with  
DIPL.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA\*, München

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

**Neuanmeldung  
(Patent)**

**S50027**

**Bremen,**

**05. Mai 2003**

Samson AG  
Weismüllerstraße 3  
60314 Frankfurt am Main

5 Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts

## Ansprüche

1. Verfahren zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts (1) mit einem Stellglied (2) und einem Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) sowie einem Stellungsregler (7) in einem Sicherheitskreis, wobei der Stellantrieb (3) an eine Steuereinrichtung (4), die mit dem Stellungsregler (7) zum Austauschen von Steuersignalen in Verbindung steht, gekoppelt ist, so daß der Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) mittels der Steuereinrichtung (4) betätigbar ist und das Stellglied (2) in einem

Störfall mit Hilfe eines Ansteuerns des Stellantriebs (3) durch die Steuereinrichtung (4) aus einem Ausgangszustand in einen Endzustand verfahren werden kann, wobei ein Prüfzyklus für das Prozeßstellgerät (1) die folgenden Schritte umfaßt:

- Erzeugen eines Steuersignals zum teilweisen Verfahren des Stellglieds (2) mit Hilfe des Stellungsreglers (7);
- Übertragen des Steuersignals von dem Stellungsregler (7) an die Steuereinrichtung (4) über eine Signalverbindung (11);
- Ansteuern des Stellantriebs (3) in Abhängigkeit von dem Steuersignal mit Hilfe der Steuereinrichtung (4) zum Betätigen des Stellantriebs (3) für das teilweise Verfahren des Stellglieds (2) aus dem Ausgangszustand;
- Erfassen von Meßsignalen, die das teilweise Verfahren des Stellglieds (2) aus dem Ausgangszustand anzeigen, mittels einer Meßeinrichtung (13); und
- Rückkehren des Stellglieds (2) in den Ausgangszustand.

15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Erfassen mit Hilfe der Meßeinrichtung (13) der Meßsignale zeitaufgelöste Wegsignale erfaßt werden.

20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß aus den erfaßten zeitaufgelösten Wegsignalen Bewegungsparameter ermittelt werden.

25 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Erfassen mit Hilfe der Meßeinrichtung (13) der Meßsignale eine Leckagemessung ausgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verlauf des Prüfzyklusses elektronisch protokolliert und in einer Speichereinrichtung (14) elektronisch gespeichert wird.

30 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

der Prüfzyklus für das Prozeßstellgerät (1) mit Hilfe einer Fernsteuerung ausgelöst wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (3) ein pneumatischer Stellantrieb ist, welcher zum teilweisen Verfahren des Stellglieds (2) als Reaktion auf das Ansteuern durch die Steuereinrichtung (4) teilweise entlüftet wird.  
5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (3) ein hydraulischer Stellantrieb ist, welcher zum teilweisen Verfahren des Stellglieds (2) als Reaktion auf das Ansteuern durch die Steuereinrichtung (4) teilweise hydraulisch betätigt wird.  
10  
15
9. Vorrichtung zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts (1) mit einem Stellglied (2) und einem Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) sowie einem Stellungsregler (7) in einem Sicherheitskreis, einer Steuereinrichtung (4), die mit dem Stellungsregler (7) zum Austauschen von Steuersignalen in Verbindung steht und an den Stellantrieb (3) so gekoppelt ist, daß der Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) mittels der Steuereinrichtung (4) betätigbar ist, um das Stellglied (2) in einem Störfall mit Hilfe eines Ansteuerns des Stellantriebs (3) durch die Steuereinrichtung (4) aus einem Ausgangszustand in einen Endzustand zu verfahren, und einer Meßeinrichtung (13) zum Erfassen von Meßsignalen, die ein Verfahren des Stellglieds (2) aus dem Ausgangszustand anzeigen, dadurch gekennzeichnet, daß  
20  
25  
25  
Stellungsregler (7) Mittel (9) zum Erzeugen eines Steuersignals für ein teilweises Verfahren des Stellglieds (2) im Rahmen eines Prüfzyklusses für das Prozeßstellgerät (1) und zum Übertragen des Steuersignals über eine Signalverbindung (11) von dem Stellungsregler (7) an die Steuereinrichtung (4) umfaßt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (4) und der Stellungsregler (7) redundant zum Betätigen des Stellantriebs (3) an den Stellantrieb (3) gekoppelt sind.  
30

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (3) ein pneumatischer Stellantrieb ist.
- 5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (3) ein hydraulischer Stellantrieb ist.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (13) einen Bewegungssensor zum Erfassen des teilweisen Verfahrens des Stellglieds (2) aufweist.
- 15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (13) einen Schallsensor zum Erfassen des teilweisen Verfahrens des Stellglieds (2) aufweist.
- 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, gekennzeichnet durch eine Unterdrückungseinrichtung (15) zum Unterdrücken des Erzeugens des Steuersignals für das teilweise Verfahren des Stellglieds (2) im Rahmen des Prüfzyklusses.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung (14) zum Speichern elektronischer Informationen über den Prüfzyklus.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, gekennzeichnet durch eine Auswerteeinrichtung zum automatischen Auswerten der Meßsignale, die ein Verfahren des Stellglieds (2) aus dem Ausgangszustand anzeigen.

## Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prüfen der Betriebssicherheit eines Prozeßstellgeräts (1) mit einem Stellglied (2) und einem Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) sowie einem Stellungsregler (7) in einem Sicherheitskreis. Eine Steuereinrichtung (4) steht mit dem Stellungsregler (7) zum Austauschen von Steuersignalen in Verbindung und ist an den Stellantrieb (3) so gekoppelt, daß der Stellantrieb (3) zum Verfahren des Stellglieds (2) mittels der Steuereinrichtung (4) betätigbar ist, um das Stellglied (2) 5 in einem Störfall mit Hilfe eines Ansteuern des Stellantriebs (3) durch die Steuereinrichtung (4) aus einem Ausgangszustand in einen Endzustand zu verfahren. Eine Meßeinrichtung (13) ist zum Erfassen von Meßsignalen vorgesehen, die ein Verfahren des Stellglieds (2) aus dem Ausgangszustand anzeigen. Der Stellungsregler (7) umfaßt Mittel (9) zum Erzeugen eines Steuersignals für ein teilweises Verfahren des Stellglieds (2) im Rahmen eines Prüfzyklusses 10 für das Prozeßstellgerät (1) und zum Übertragen des Steuersignals über eine Signalverbindung (11) von dem Stellungsregler (7) an die Steuereinrichtung (4). (Figur 1)

Fig. 1

